



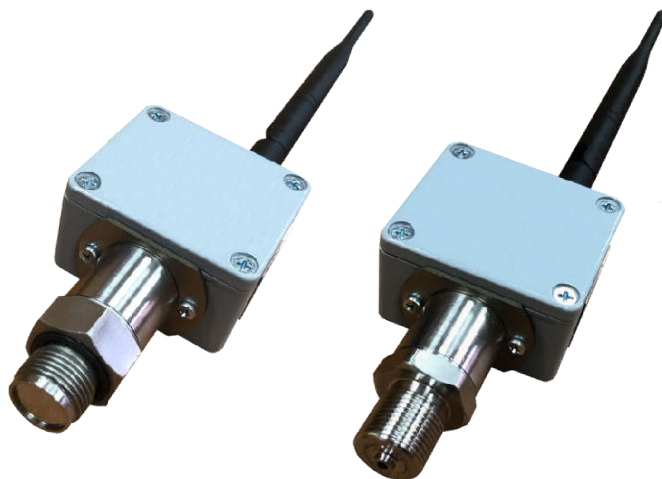
ЗАО Фирма "ТЕСС-Инжиниринг"

ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ С АВТОНОМНЫМ ПИТАНИЕМ И МОДУЛЕМ LORA

ДДАП-1

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТЕСС 00.60.01 РЭ



г. Чебоксары



Содержание

1 Назначение изделия.....	3
2 Технические характеристики.....	3
3 Устройство и работа.....	5
4 Комплект поставки.....	5
5 Маркирование и пломбирование.....	6
6 Использование изделия.....	6
7 Монтаж термометра.....	9
8 Техническое обслуживание .....	10
9 Текущий ремонт.....	10
10 Хранение и транспортирование.....	10
11 Гарантийные обязательства.....	10

Настоящее руководство по эксплуатации представляет собой документ, предназначенный для ознакомления с принципом работы, устройством и порядком эксплуатации датчиков давления ДДАП-1 (далее датчик) со встроенным автономным питанием и модулем LoRa.

Обслуживающий персонал должен иметь общетехническую подготовку, изучить настоящее руководство.

## 1 Назначение изделия

Датчики давления предназначены для измерения, преобразования и передачи показаний давления на дальние расстояния в автономном режиме. Могут применяться для мониторинга давления в трубопроводах тепловых сетей, в сетях холодного водоснабжения, жидкости в различных емкостях, трубопроводах сетей пластовых вод, измерения давления в тепличных хозяйствах, различных жилых и нежилых помещениях. Допускается работа датчика давления с одним цифровым термометром. Датчики давления измеряют величину давления 0 – 2,5 МПа и 0 – 25 МПа с открытой мембраной для грязных жидкостей.

## 2 Технические характеристики

### 2.1 Общие технические характеристики

Тип датчика давления .....	цифровой
Режим авторизации .....	ABP/OTAA
Поддержка ADR (LoraWAN Auto Data Rate)	
Рабочая частота, МГц.....	EU868/RU868
Дальность радиосвязи:	
- в плотной городской застройке, км.....	3
- в редкой городской застройке, км.....	6
- на высоте 38 км.....	730
Электропитание.....	встроенная литиевая батарейка ER18505; 2,4 а/ч; 3,6 В
Расчетное время работы от встроенной батарейки, лет .....	10
- потребление тока в спящем режиме, мкА .....	20
- потребление тока в режиме передачи, мА .....	116
- максимальная длительность сеанса передачи при худших условиях, с .....	2
- период измерения давления и передачи информации.....	от 16 сек до 30 дней
Предел относительной погрешности датчиков давления составляет, МПа.....	± 1,0
Рабочее избыточное давление для датчика ТЕСС-ПД-2,5МПа-3В, МПа.....	0-2,5
Рабочее избыточное давление для датчика ТЕСС-ПД-25МПа-3В-ШМ, МПа.....	0-25
Относительная влажность окружающего воздуха, %.....	не более 80 при 25 °С
Рабочий диапазон температур окружающего воздуха, С <sup>0</sup> .....	от - 55 до + 80
Масса(не более),г.....	300

*Примечание – Датчик ТЕСС-ПД-25МПа-3В-ШМ имеет широкую мембрану для измерения давления сильно загрязненной жидкости.*

2.2 Габаритные размеры датчика приведены на рисунке 1

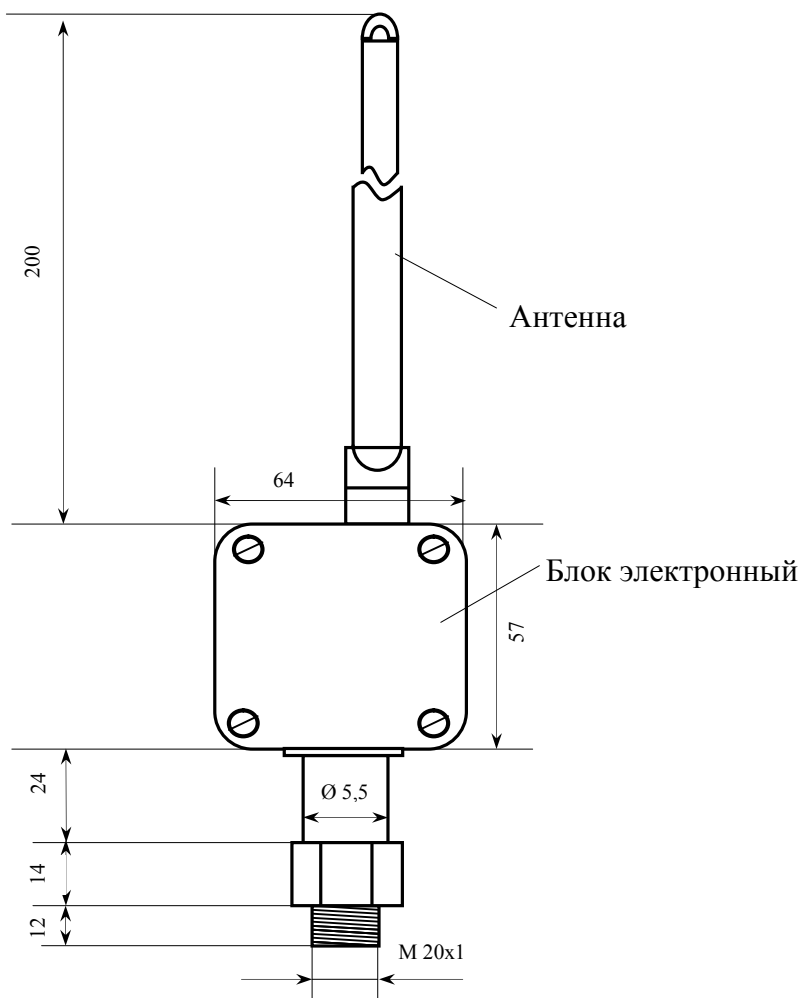
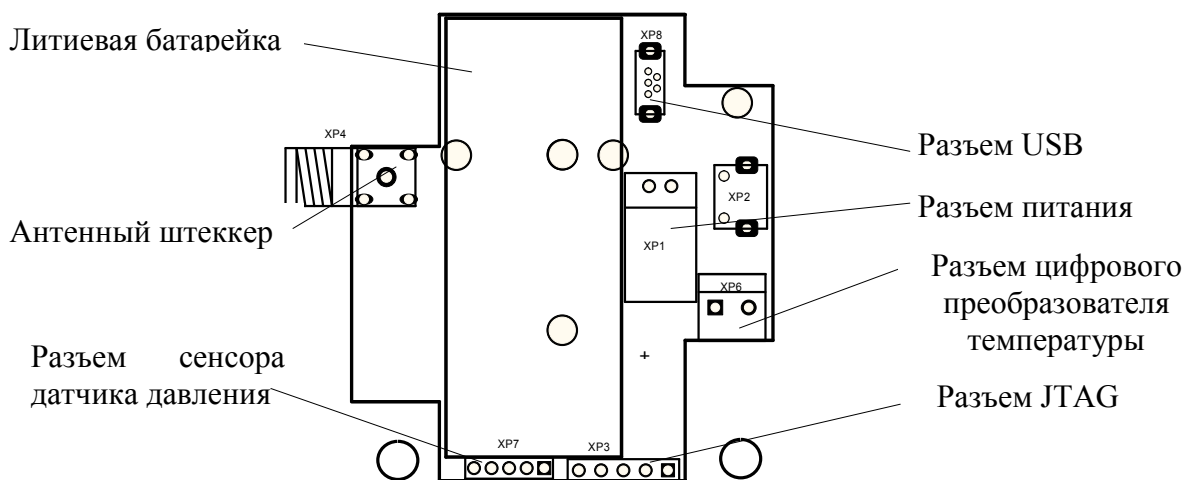
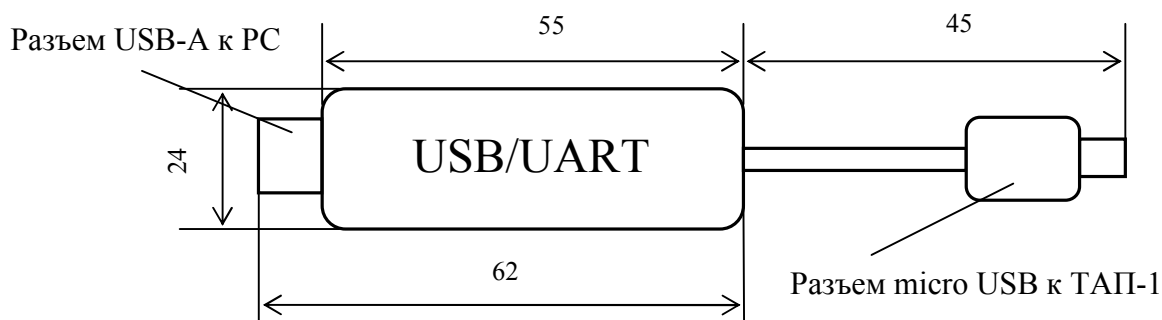


Рисунок 1 – Габаритные размеры датчика давления

2.3 Расположение разъемов и перемычек под крышкой термометров



## 2.4 Габаритные размеры блока преобразователя USB/UART



## 3 Устройство и работа

Измеренное давление с сенсоров в виде омического сопротивления поступает в микроконтроллер, который преобразовывает полученную информацию в двоичный код, который, в свою очередь преобразовывается в радиосигнал 868 МГц в модуле LoRa. К модулю подключена наружная антенна. Возможно использование внутренней антенны, но мощность сигнала будет гораздо ниже. Допускается одновременная работа датчика давления и цифрового датчика температуры.

В датчиках давления предусмотрено формирование нештатной ситуации, когда давление может опуститься ниже запрограммированной или выше запрограммированной, причем сформированная нештатная ситуация будет передана по сети немедленно.

Для программирования датчика давления и его калибровки с помощью PC требуется преобразователь USB/UART. Схема подключения оборудования приведена на рисунке 5.

В качестве приемной базовой станции сети LoRaWAN используется станция ВЕГА БС-1 производства ООО Вега-Абсолют, г. Новосибирск.

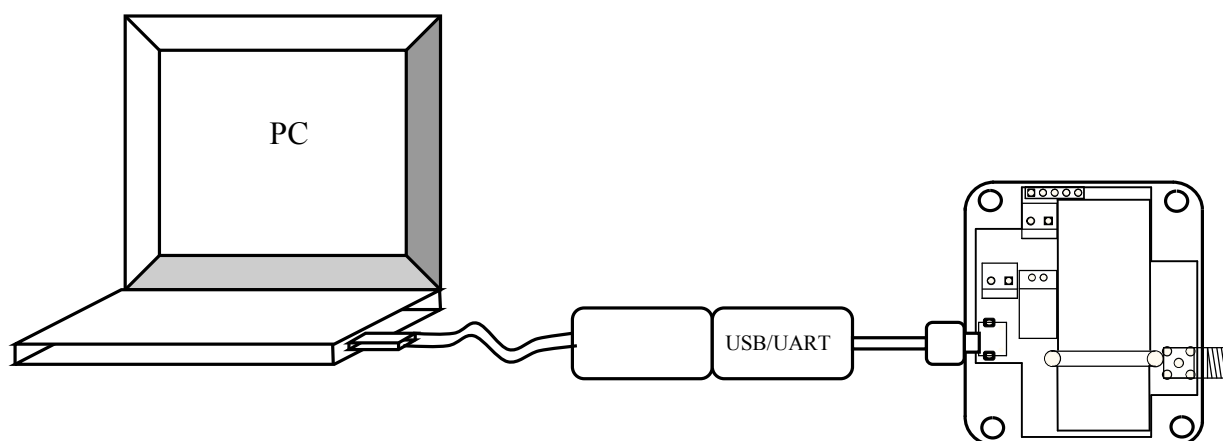


Рисунок 5 – Подключение термометра к персональному компьютеру

## 4 Комплект поставки

В комплект поставки входят:

- 1 Блок преобразования с автономным питанием и беспроводной передачи данных LoRa;
- 2 Антенна;
- 3 Блок преобразования USB/UART 1 шт. на 10 шт. датчиков давления;

4 Руководство по эксплуатации ТЕСС 00.60.01РЭ;

5. Паспорт.

## 5 Маркирование и пломбирование

На маркировочной этикетке нанесены:

- наименование датчика давления;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- дата изготовления.

## 6 Использование изделия

### **ВНИМАНИЕ!**

*Перед использованием датчиков давления, полученных с предприятия-изготовителя, следует включить его питание. Для этого открыть крышку корпуса и вставить разъем питания литиевой батарейки руководствуясь рисунком 3.*

#### 6.1 Указание мер безопасности

В датчиках давления нет напряжений, опасных для жизни.

6.2 Произвести внешний осмотр распакованных датчиков давления. Датчики давления не должны иметь механических повреждений, надписи на маркировочных этикетках должны быть четкими.

#### 6.3 Произвести опробование работы датчиков давления, для этого:

- разместить датчики давления на расстояние, при котором обеспечивается уверенная радиосвязь с базовой станцией;
- собрать схему, изображенную на рисунке 5;
- загрузить драйвер, который находится в папке Driver (размещена на сайте предприятия);
- при обнаружении PC устройства USB/UART, вручную выберите драйвер, указав местоположение папки Driver, размещенного на нашем сайте;
- если необходимо, включите VCP в свойствах контроллера USB, чтобы появился виртуальный Com-порт;

#### 6.4 Программа LoSensor 1.0.0

- подключить преобразователь USB-UART к датчику давления, затем подключить преобразователь USB-UART к PC.
- для подключения необходимо зайти в настройки соединения, нажав кнопку с шестерней в правом верхнем углу. Выбрать Com порт, на вкладке Com-порт;

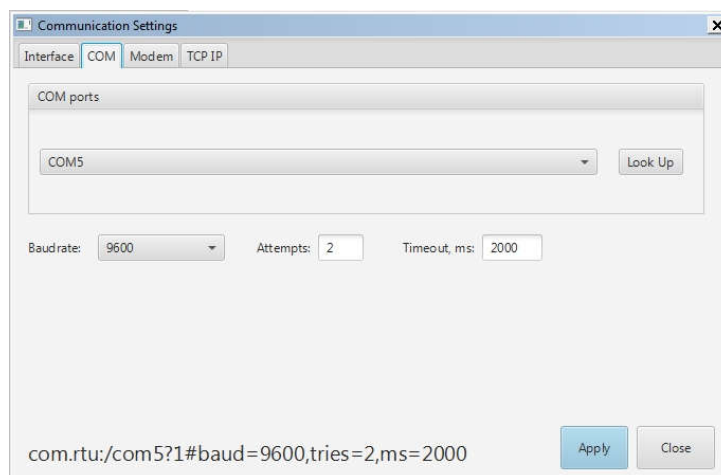


Рисунок 6 – Окно настройки передатчика

- выбрать номер виртуального порта, нажать Apply;
- нажать кнопку Соединение;
- после 5-6 секунд содержимое окна программы станет доступным при удачном соединении, либо появится сообщение No answer;
- давление в виде необработанного кода АЦП можно посмотреть в метке Code;
- при подтверждении сервером получения отправленного пакета выводится мощность сигнала RSSI (dB), а также отношение сигнал/шум SNR. Эти данные примерные и поступают из модуля LoRa;
- нажать кнопку Измерение давления, при этом начинается цикл измерения давления, а также обновляются окна статусов. Информация появится через 3 секунды;

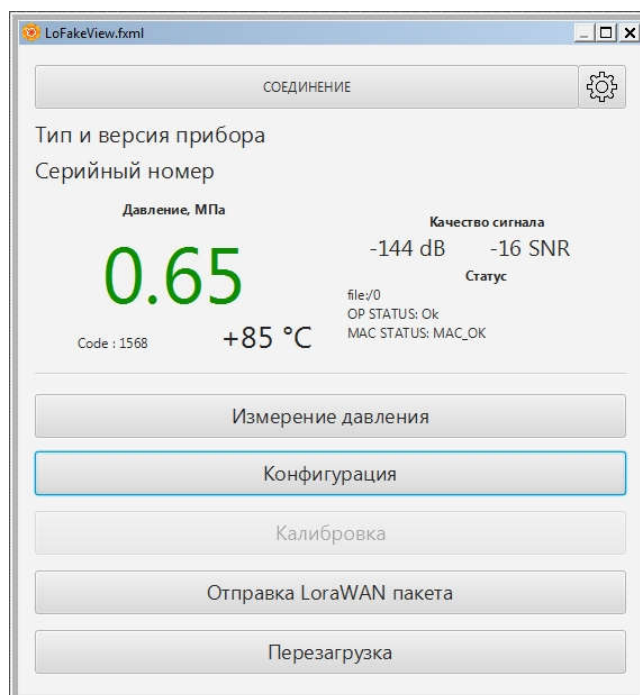


Рисунок 7 – Информационное окно

*Примечание - В информационном окне так же индицируется температура измеряемой среды, например (+85 °C).*

- для изменения конфигурации (параметры LoRaWAN) и времени опроса используются кнопки Загрузить и Сохранить. После загрузки датчик давления перезапускается.



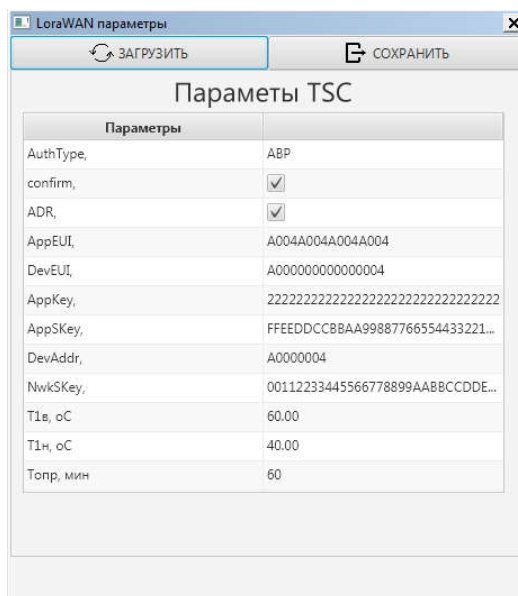


Рисунок 8 – Окно изменения конфигурации

- для тестовой сессии обмена данными отправляется пакет LoRaWAN вручную.

Статусы:

Failure - место ошибки кода, OpStatus - статус LoraWan после отправки пакета, MACStatus - статус LORAWAN перед отправкой пакета, SysCnt - время работы, начиная с последней подачи питания или перезагрузки.

Формат данных в пакете LORAWAN (4 байта):

1 байт 0xA0 - ID прибора;

2 байт 0x00 - статус прибора, 1 бит - отказ датчика давления, 3 бит - низкое напряжение питания литиевой батарейки, 3,4 В;

3 байт - старший байт значения давления;

4 байт - младший байт значения давления.

Пример:

A0002345

A0 - датчик давления.

00 - отказа по давлению нет, уровень батареи в норме

0x 2345 – измеренное давление, приведенная к числу 65536. «0» соответствует 0 МПа, «2,5/25» МПа - 65535. 0x2345 (шестнадцатиричный код) = 9029 (десятичный код).  $9029/65535 \cdot 151 = 20.80 \text{ C}^0$ .

5 Топр - период измерения давления, но отправка данных по сети происходит, когда будет заполнен буфер пакета посылки, размер которого зависит от максимально возможной длины в байтах полезной нагрузки протокола LoraWAN. Скорость заполнения также зависит от количества измеряемых давлений. Например, хост перевел LoraWAN - модуль на следующий уровень SF (DR), SF9. Максимальное количество байт для передачи на такой скорости будет 115 байт (при условии что для передачи нет данных MAC уровня). Прибор измеряет каждый час давление и давление, каждая составляет 2 байта. Два первых байта это ID и статус прибора. Всего в буфер поместиться  $(115-2)/4 = 28$  записей, т.е. сеанс связи будет через  $28 \cdot 60 = 1680$  минут.

6 Д1В и Д1Н - крайние значения давления в МПа для датчика давления. При превышении давления значения Д1В, 3 бит статуса будет установлен в 1, а также инициирован сеанс связи вне плана. То же самое для Д1Н, если измеренное давление будет ниже Д1Н, то 4 бит статуса будет установлен в 1, и также начнется немедленная передача данных

## 7 МОНТАЖ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ

7.1 Сделать отверстие в трубопроводе по размеру отверстия в держателе датчика. Приварить держатель.

### **ВНИМАНИЕ!**

*Уплотнительную поверхность держателя ПЭП необходимо предохранять от брызг расплавленного металла при сварке.*

7.2 При ввинчивании датчика давления в держатель, усилие, прикладываемое к ключу длиной 200 мм, должно быть не более 5 кг и обеспечивать герметичное уплотнение. Не допускается деформация прокладки.

## 8 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание проводится:

- после монтажа датчиков давления на трубопроводе;
- периодически, не реже одного раза в 3 месяца.

К техническому обслуживанию может быть допущен персонал, имеющий специальное техническое образование и изучивший настоящее руководство.

## 9 Текущий ремонт

К текущему ремонту датчиков давления может быть допущен персонал, имеющий специальное техническое образование и изучивший настоящее руководство.

Результаты проведения текущего ремонта отражаются в паспорте на датчик давления.

## 10 Хранение и транспортирование

Условия хранения изделий

- в упаковке предприятия -изготовителя -по условиям хранения 3 по ГОСТ 15150. Диапазон температур от -50 °С до +70 °С при относительной влажности до 98%. При хранении коробки с упакованными изделиями должны быть защищены от атмосферных осадков и механических повреждений.

Изделия транспортируют всеми видами крытых транспортных средств, кроме неотапливаемых отсеков самолетов в соответствии с требованиями ГОСТ 15150 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Вид отправки

- контейнерами;
- мелкооптовая отправка.

При транспортировании коробки с упакованными изделиями должны быть защищены от атмосферных осадков и механических повреждений.

## 11 Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых датчиков давления всем требованиям Технической документации при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией.

Гарантийный срок хранения - 24 месяца с момента изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию.